

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 06-262013  
(43) Date of publication of application : 20.09.1994

(51) Int. Cl.

B01D 39/16  
B01D 29/07  
B01D 39/14  
B01D 46/52  
B03C 3/28

(21) Application number : 05-077552  
(22) Date of filing : 10.03.1993

(71) Applicant : CHISSO CORP  
(72) Inventor : OGATA SATOSHI  
NAGAE KAZUYUKI

(54) FILTER MEDIUM

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a highly precise filter medium enhanced in tensile strength, not changed in its max. pore size even when thermal strilization or high temp. filtration is performed and capable of being subjected to pleating processing.

CONSTITUTION: A filter medium is obtained by thermally bonding a nonwoven fabric composed of a heat fusible extremely fine composite fiber with a fiber diameter of 10 $\mu$ m or less and a heat fusible composite monofilament net and has the max. pore size of 120 $\mu$ m or less.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.1999  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-262013

(43) 公開日 平成6年(1994)9月20日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

識別記号

F I

B01D 39/16

E

29/07

39/14

E

46/52

A 7446-4D

B03C 3/28

8925-4D

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全8頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-77552

(22) 出願日 平成5年(1993)3月10日

(71) 出願人 000002071

チッソ株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号

(72) 発明者 緒方 智

滋賀県守山市吉見7丁目4番9-20号

(72) 発明者 永柄 和幸

滋賀県野洲郡中主町西河原1036-9

(74) 代理人 弁理士 野中 克彦

(54) 【発明の名称】 濾 材

(57) 【要約】

【目的】 引張強度が大で、加熱滅菌や、高温濾過等を行っても最大孔径が変化せず、しかもひだり等の加工ができる、高精密用の濾材を提供すること。

【構成】 繊維径10 $\mu$ m以下の熱融着性極細複合繊維不織布と、熱融着性複合モノフィラメント製ネットが熱融着され、かつ最大孔径が120 $\mu$ m以下である濾材。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 繊維径  $10\mu\text{m}$  以下の熱融着性極細複合繊維不織布と、熱融着性複合モノフィラメント製ネットとを熱融着し、かつ最大孔径が  $120\mu\text{m}$  以下である濾材。

【請求項 2】 極細複合繊維の融点差が  $15^\circ\text{C}$  以上であり、複合モノフィラメントの融点差が  $15^\circ\text{C}$  以上であり、且つ該極細複合繊維と該複合モノフィラメントの低融点成分の融点差が  $15^\circ\text{C}$  以下である請求項 1 の濾材。

【請求項 3】 メルトブロー法熱融着性極細複合繊維を熱融着した不織布と、繊維径が約  $30\sim 4000\text{d}/\text{f}$ 、織り密度約  $0.5\sim 2.5\text{本}/25\text{mm}$  の熱融着性複合モノフィラメントを用いたネットとを積層し、次いで熱融着した請求項 1 の濾材。

【請求項 4】 加熱後の最大孔径変化率が  $20\%$  以下である請求項 1～3 の濾材。

【請求項 5】 通気度が  $0.1\sim 100\text{cc}/\text{cm}^2\cdot\text{sec}$ 、引張強度が  $2\sim 100\text{kg}/5\text{cm}$  である請求項 1～4 の濾材をひだ折り加工した濾材。

【請求項 6】 不織布がエレクトレット化されたものである請求項 1～5 何れかに記載の濾材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、クリーンルーム用エアフィルター、電子機器の洗浄に用いられる液体のプレフィルター、あるいは医薬の製造に用いられる液体や気体のプレフィルター等として使用される精密濾過用の濾材に関する。更に詳しくは、極細複合繊維の交点が熱融着した不織布と、複合モノフィラメントネットが熱融着し、加熱による孔径変化がなく、ひだ折り等のぶ形性の良い精密濾過用濾材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、エレクトロニクスやバイオケミカル等に関連する産業が発展し、気体や液体を清浄化して用いられる機会が多くなっている。従来このような精密濾過用の濾材として、極細のガラス繊維不織布や合成繊維不織布等が使用されていた。しかし前記ガラス繊維不織布は、耐アルカリに弱いとか、濾過時の濾過表面積を多く取る目的で加工されるひだ折りや、種々な立体形状等へ加工する際、いわゆるぶ形性が悪い等の課題がある。一方前記合成繊維不織布は、ガラス繊維不織布に較べ比重が小さいので軽量である、ぶ形性がガラス繊維不織布に較べて良い、安価である、ガラスの微粉が飛散せず取り扱い易い等の利点があり、該合成繊維不織布濾材が急速に利用されるようになってきた。該合成繊維不織布濾材は、ポリエステルスパンボンド不織布やポリプロピレンメルトブロー不織布等が使用されているが、加熱や摩擦、振動等により目開し細孔径が大きくなる現象、即ち孔径安定性が劣るといふ課題がある。

【0003】不織布濾材のぶ形性を改良した物として、

不織布とネット状シートを融着した濾材が知られている。特開平 1-194912 号公報にはエレクトレット化された極細繊維不織布と網状物が熱融着したフィルターが、特開平 4-346805 号公報には極細繊維不織布に熱融着性モノフィラメントと金属細線を併用したネットを融着した濾材が開示されている。前記不織布にネット状シートを融着した物は、何れも不織布を構成する極細繊維として、メルトブロー法ポリプロピレンやメルトブロー法ポリエステル等のレギュラー繊維が使用されている。該極細繊維ウェブをその繊維の交点が熱融着の無い状態で、又は該ウェブをエンボスロールやカレンダーロール等を使用し、繊維の交点を部分的に熱融着させたもの、あるいはネットを該ウェブ又は熱圧着不織布に積層し、カレンダーロールやドライヤー等の加熱手段を用い、前記不織布とネットを融着させたものである。

【0004】ところで、不織布の熱融着状態をミクロ的に観た場合、このような不織布濾材は、濾材の通気抵抗を損なわない状態で、加熱による繊維の交点を十分に熱融着させる事が困難である。例えばエンボスロール法による物は熱圧着部以外の部分は融着していず、カレンダーロール法による物は不織布の表面及び裏面側は多く融着しているがその中央部分が融着部分が少ないか、多くあつても融着状態が不均一な物となつている。このような繊維の融着状態が不均一な状態の物は、不織布をひだ折り加工しさらに筒状にし、その両側の端面を合成樹脂製端面部材でヒートシールしたり、該端面部材をバインダー等で接着したりする際の加熱や、濾材を加熱滅菌する際の熱、高温濾過時の熱や、濾過時におけるハウジングの振動、等で不織布に目開きが起き、最大孔径が著しく大きくなるという欠点、いわゆる孔径安定性が劣るといふ欠点がある。特に目付けが約  $25\text{g}/\text{m}^2$  以上の高目付けの物は、繊維の交差点部での熱融着が不十分となり易く、孔径安定性が劣り、時には加熱による最大孔径の変化率が  $25\%$  以上もある物であつた。また、カレンダーロール法等で高温かつ高压で熱圧着した濾材は、孔径安定性が幾分改良されるが、繊維全体が溶融し膜状に変化するので通気抵抗が著しく高くなるという欠点がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の課題である加熱や振動等により最大孔径が変化せず、しかも高強度でかつ山谷状に、或は他の複雑な形状等に容易に加工出来る精密濾過用の濾材を提供することを目的としたものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、以下の構成をとることにより初期の目的が達成される事を知り、本発明を完成するに至った。即ち本発明の構成は以下の通りである。

(1) 繊維径  $10\mu\text{m}$  以下の熱融着性極細複合繊維不織布と、熱融着性複合モノフィラメント製ネットとを熱融着し、かつ最大孔径が  $120\mu\text{m}$  以下である濾材であり、(2) 極細複合繊維の融点差が  $15^\circ\text{C}$  以上であり、複合モノフィラメントの融点差が  $15^\circ\text{C}$  以上であり、且つ該極細複合繊維と該複合モノフィラメントの低融点成分の融点差が  $15^\circ\text{C}$  以下である上記の濾材であり、(3) メルトブロー法熱融着性極細複合繊維を熱融着した不織布と、繊維径が約  $30\sim 4000\text{d}/\text{f}$ 、織り密度約  $0.5\sim 2.5\text{本}/2.5\text{mm}$  の熱融着性複合モノフィラメントを用いたネットとを積層し、次いで熱融着した上記の濾材であり、(4) 加熱後の最大孔径変化率が  $20\%$  以下である上記の濾材であり、(5) 通気度が  $0.1\sim 100\text{cc}/\text{cm}^2\cdot\text{sec}$ 、引張強度が  $2\sim 100\text{kg}/5\text{cm}$  である上記の濾材をひだ折り加工した濾材であり、(6) 不織布がエレクトレット化されたものである上記何れかに記載の濾材である。

【0007】本発明において、繊維径  $10\mu\text{m}$  以下の熱融着性極細複合繊維不織布とは、融点差が  $15^\circ\text{C}$  以上ある少なくとも2種以上の熱化塑性樹脂を複合紡糸法により紡糸し、得られた平均繊維径  $10\mu\text{m}$  以下のウェブを熱融着温度以上で加熱し、繊維の交点を融着した物をいう。複合紡糸法に使用できる熱可塑性樹脂には、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリ-4-メチルペンテン、プロピレンと他の  $\alpha$  オレフィンとの2元又は3元共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリカーボネート等の樹脂がある。該複合紡糸法には、並列型、鞘芯型、多分割型、海島型、等の複合紡糸用の口金を用いた、複合メルトブロー法、複合スパンボンド法、通常の複合紡糸法等がある。とりわけ複合メルトブロー法は極細繊維が得られるので好ましい。本発明では、その用途が精密用濾過の濾材であるので繊維径が  $10\mu\text{m}$  以下の繊維を使用する。繊維径は好ましくは、 $0.1\sim 10\mu\text{m}$ 、更に好ましくは  $0.2\sim 7\mu\text{m}$  である。該樹脂を融点差が  $15^\circ\text{C}$  以上あるような種々の組合せで複合紡糸する。この組合せとしては、ポリプロピレン/ポリエチレン、ポリプロピレン/プロピレン-エチレン-ブテン-1 共重合体、ポリエチレンテレフタレート/低融点ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート/ポリアミド等が例示できる。

【0008】複合メルトブロー法等で熱融着性極細複合繊維を紡糸し、得られたウェブを複合繊維の低融点樹脂が融着するような温度以上で加熱し、繊維の交点が熱融着した不織布とする。加熱は低融点樹脂の軟化点以上、高融点樹脂の融点以下の温度で行う。加熱は、乾熱循環型ドライヤー、スルーエア型ドライヤー、カレンダーロール、エンボスロール等の加熱装置を用いて行う。前記加熱装置のうち、スルーエア型ドライヤー等のよう

来る装置を用いて熱融着処理した物は通気度が大きい不織布が得られる。又、カレンダーロール等のような、熱圧着型の加熱装置を用いて熱圧着した物は最大孔径の小さい不織布が得られる。本発明の濾材に使用する不織布は、極細で且つ熱融着性の複合繊維が使用され、しかも繊維の交点が熱融着された物である。従って、加熱温度を複合繊維の低融点樹脂の軟化点以上、高融点樹脂の融点以下の温度で行う事により、該高融点樹脂が溶融せずに繊維の形状を保持し、繊維の交点が該低融点樹脂の融着により不織布化されている。従って後工程での滅菌加熱や濾過時の高温濾過、或は振動等で目開せず、孔径が安定したものとなる。又、繊維の完全溶融による一種の膜状化が起きていず、起きていたとしてもきわめて少ない。従って通気度が大きくも孔径も小さいものが得られる。一方、従来のメルトブロー法等により得られたレギュラー極細繊維を使用した熱融着不織布は、未融着繊維が多量に発生していたり、融着部の結合がきわめて弱い不織布であるため、後記のネットを不織布に融着後の物を、加熱滅菌処理、高温濾過等の加熱、端面シール時の加熱、あるいはハウジングの振動等により目開きする。又、カレンダーロール等で高温加熱した物は、繊維が完全溶融し、繊維の形状が消失し膜状化が起きていたり、スルーエア型加熱機で高温で加熱した物は、繊維が溶融し玉状に凝集したりする。従って通気度が小さくも孔径も大きいものとなる。特にこの傾向は繊維径が細いもの程大である。

【0009】本発明の濾材に使用される不織布は、目付け約  $3\sim 1000\text{g}/\text{m}^2$ 、さらに好ましくは  $4\sim 700\text{g}/\text{m}^2$  の物が使用できる。又、該不織布は、不織布目付け、加熱温度、カレンダーロールの線圧、処理時間、等の加工条件等を変えることにより、不織布の孔径を変化させることができる。不織布の繊維度が小、目付けが大、カレンダーロールの線圧が大の条件で製造されたもの程、孔径が小の不織布が得られる。又本発明の濾材に使用する不織布は、 $80^\circ\text{C}$  で20分間加熱前後の最大孔径の変化率が  $20\%$  以下のものを使用すると、精密濾過用の濾材として、目開きせず、長期安定な濾材として好ましい。

【0010】本発明において、濾材は上記不織布に熱融着性複合モノフィラメント製ネットが熱融着された物である。該ネットは、融点差が  $15^\circ\text{C}$  以上ある少なくとも2種以上の熱化塑性樹脂を複合紡糸法により紡糸し、得られた熱融着性複合モノフィラメントを織編等をしてネット状のシートとしたもの、あるいはこのネットを熱融着温度以上で加熱し、繊維の交点を融着したシート状の物を使用する。該モノフィラメントの複合形態や、該フィラメントに使用できる樹脂や、樹脂の組合せ等は前記不織布に使用された物と同じような複合形態、樹脂の組合せ等であればよい。とりわけ極細繊維の低融点樹脂とモノフィラメントの低融点樹脂の融点の差が  $15^\circ\text{C}$  以下の

場合、後記の加熱処理により、繊維の交点部で相互の低融点樹脂が相互侵入構造をとるので、不織布とネットが強く熱融着し、その境界面で剥離しにくいので好ましい。とりわけ、極細繊維の低融点樹脂とモノフィラメントの低融点樹脂が、同種系の物、例えばポリオレフィン／ポレオレフィン、ポリエステル／ポリエステル等の物が好ましい。又該ネットは繊維度が約30～4000d／fの物を、織り密度約0.5～25本／25mmで織製した物が好ましい。上記不織布とネットを、不織布／ネット、ネット／不織布／ネット等のように積層し、或は

【0011】本発明の濾材は、下記の条件のものが通気抵抗性、精密濾過の点で好ましい。不織布の最大孔径が約0.1～120 $\mu$ mの物、好ましくは約0.2～100 $\mu$ m、更に好ましくは約0.3～90 $\mu$ mである。最大孔径が0.1 $\mu$ m以下の場合、濾過時の通気抵抗が大となり、最大孔径が120 $\mu$ m以上の物は精密濾過用には適さない。又、通気度は約0.1～200cc/cm<sup>2</sup>・sec、好ましくは0.2～150cc/cm<sup>2</sup>・sec、更に好ましくは0.2～100cc/cm<sup>2</sup>・secの物である。なお上記不織布の、最大孔径、通気度等の物性は後記で説明する、不織布とネットが熱融着された濾材についての物性であることは言うまでもない。

【0012】本発明の濾材はひだ折り等をせずにハウジング等に取り付けて使用できる。又、該濾材をひだ折機や成型機等を使用し、鋭角な山谷状に、U状に、凹凸状等、任意の形状に成形し、ハウジングに取付けて使用できる。又、前記種々の形状に成形後の濾材を、更に円筒状にしたり、渦巻状等にすることもできる。円筒状にした場合、左右の端部は融着あるいはバインダー等で接着する。該ハウジングは濾過すべき用途に応じ、種々の形状の物が使用できる。例えば、その側面に多数の開孔を有する円筒状の芯材、多孔性円筒状の外枠材、及び両端面シール部材を主構成部材とする円筒状のハウジング、四角形の枠状のハウジング、及び金属ネット等を主構成部材とする四角形のハウジング、或は、箱型で濾材を多層状に装着する、箱型多層状のハウジング、その他濾過すべき場所に装着できる任意の形状のハウジングが使用できる。

【0013】又、本発明の濾材は、エレクトレット化した物であってもよい。エレクトレット化の方法としては、紡糸時、繊維を捕集しながら、口金と捕集面間でエレクトレット化する方法、紡糸した後ウェブ等を巻取るまでの間にエレクトレット化する方法等がある。又、不織布、不織布とネットが熱融着された不織布、ひだ折り

された濾材、ハウジングに装着された濾材等をエレクトレット化する方法等がある。該エレクトレット化は、電圧約1～30キロボルトの直流コロナ放電等で処理する。又、該不織布は約10～45クーロン/cm<sup>2</sup>の表面電化密度であるものが好ましい。又、本発明の濾材は、不織布の熱融着性極細複合繊維が密度勾配になってもよい。また本発明の濾材は、繊維の素材、繊維径等の違う他の不織布やシート等が積層されたものであってもよい。他の不織布などが積層されたものである場合、他の不織布として繊維径0.1～20 $\mu$ mのレギュラー繊維メルトブロー法不織布、繊維径11～100 $\mu$ mのレギュラー繊維または熱融着性極細複合繊維不織布あるいは該不織布と、複合モノフィラメントとの積層シート等が例示できる。

【0014】

【実施例】以下実施例、比較例により本発明を更に詳細に説明する。なを、各例において、濾材の物性や濾過性能等の評価は、以下に記載する方法で行った。

【0015】不織布の繊維径：ウェブ、不織布、或は濾材から小片を10個切り取り、その走査型電子顕微鏡による倍率100～5000倍の写真を用い、計100本の繊維径の直径を測定しその平均値( $\mu$ m)を示す。

【0016】引張強度：引張強度試験機を用い、5cm幅の破断強度(kg/5cm)を示す。

【0017】通気度：フラジール型通気度試験機を用い、JIS-L1006Aに定める方法で通気度を求めた。単位cc/cm<sup>2</sup>・sec。

【0018】最大孔径：バブルポイントテスターを使用し、ASTM-F-316-86に定める方法で最大孔径( $\mu$ m)を求めた。

【0019】加熱後の最大孔径変化率：前記バブルポイントテスターを用い、前記同様の方法で、80℃、10分加熱処理後の最大孔径の変化率(%)を求めた。

【0020】濾過精度：50リットルの水を入れた水槽、ポンプ、及び濾過器(ハウジング)からなる循環式濾過試験機を用いた。該濾過機のハウジングに濾材1本を取付、水を毎分30リットルの流量で循環させながら、水槽にケーキ(カーボラダム#4000)を5g添加する。ケーキ添加より1分後に採取した濾過水100ccをメンブレンフィルターで濾過する。メンブレンフィルター上に捕集された粒子のサイズを粒度分布測定機で測定し、最も大きな粒子のサイズ(最大流出径、単位 $\mu$ m)を濾材の濾過精度とした。

【0021】圧力損失：前記、循環式濾過精度試験において、ケーキを添加せず、水のみ毎分30リットルの流量で循環させる。循環開始1分後、圧力損失(kg/cm<sup>2</sup>)を測定する。

【0022】実施例1

第1成分としてメルトフロレート120(MFR、g/10分、230℃)、融点164℃のポリプロピレン

を、第2成分としてメルトフロレート120 (MFR、 $g/10分$ 、 $190^{\circ}C$ )、融点 $121^{\circ}C$ の線状低密度ポリエチレンとを用い、孔径 $0.3mm$ 、孔数501の並列型複合メルトブロー口金から複合メルトブロー紡糸をした。紡糸条件は、複合比が50重量%対50重量%、紡糸温度がポリプロピレンが $280^{\circ}C$ で、線状低密度ポリエチレンが $260^{\circ}C$ で、総吐出量 $120g/分$ の条件で押出し、紡糸孔から吐出された繊維を、温度 $365^{\circ}C$ の空気を圧力 $1.2kg/cm^2$  Gで導入し、噴出気体吸引装置付きのコンベアーネット上に吹き付けた。該熱融着性極細複合繊維ウェブは、繊維径が $2.7\mu m$ であつた。このウェブをスルーエアー型加熱機を用い、温度 $140^{\circ}C$ で10秒間加熱し、繊維の交点が熱融着した目付け $99g/m^2$ の不織布を得た。

【0023】MFR18 ( $g/10分$ 、 $190^{\circ}C$ )、融点 $124^{\circ}C$ の線状低密度ポリエチレンが鞘成分で、MFR8 ( $g/10分$ 、 $230^{\circ}C$ )、融点 $164^{\circ}C$ のポリプロピレンが芯成分で、複合比50/50 (重量比)、織度 $250d/f$ の熱融着性複合モノフィラメントを使用し、経緯共 $17\times 17本/25mm$ の織り密度で平織布を織製し、その後該ネットをテンター型加熱機を用い温度 $135^{\circ}C$ で加熱し、繊維の交点が熱融着したネットを得た。

【0024】前記の物を、ネット/不織布/ネットの三層に積層し、スルーエアー型加熱機を用い、温度 $140^{\circ}C$ で10秒間加熱後、直ちに温度 $30^{\circ}C$ のカレンダーロールで処理し、不織布とネットが熱融着した濾材を得た。この濾材を $80^{\circ}C$ 20分間加熱放置しその前後の最大孔径の変化率を求めた。

【0025】前記濾材をひだ折り加工機を用い、ひだの高さ $20mm$ 、ひだの形状がW状の濾材を得た。該ひだ折りされた濾材を、その側面に多数の孔がある外径 $30mm$ 、高さ $250mm$ の中空状金属中芯に巻き付け、内径約 $30mm$ 、外形 $70mm$ の濾材を得た。なお該濾材の左右の端部は熱融着した。更に、上下両端部を、直径 $30mm$ の開口部がある金属製端面シール部材を、パイプで接着し円筒状の濾材を得た。この濾材は外形 $70mm$ のひだ折りなしの物に比べ、表面積が約9.1倍増加した。表1に、加熱前の濾材の最大孔径や、加熱後の濾材の最大孔径変化率や、通気度、引張強力等を、及びひだ折りされ且つ中空円筒状に加工された濾材の濾過性能等の試験結果を示した。表1より、本発明の濾材は、加熱後の最大孔径変化率が4%であり加熱に対する孔径安定性が良く、しかもひだ折り加工後の物は濾過精度が $4\mu m$ とよい事が判る。

#### 【0026】実施例2

前記実施例(1)記載の方法と同じ方法で、複合メルトブロー紡糸をし熱融着性極細繊維が熱融着された不織布を得た。但し実施例(1)において、複合成分の組合せを、実施例(1)と同じポリプロピレン(第1成分)/

融点 $137^{\circ}C$ 、MFR40 ( $g/10分$ 、 $230^{\circ}C$ )の、ポリプロピレン、エチレン、ブテン-1ランダムコポリマー(第2成分)とし、紡糸条件を、ポリプロピレンが $290^{\circ}C$ で、コポリマーが $300^{\circ}C$ とし、紡糸孔から吐出された繊維を、温度 $390^{\circ}C$ の加熱空気を圧力 $1.4kg/cm^2$ の条件で吹き付けた。又、スルーエアー型加熱機による加熱条件温度 $145^{\circ}C$ とした。該熱融着性極細複合繊維ウェブは、繊維径が $1.3\mu m$ であつた。熱融着処理後の不織布は目付けが $102g/m^2$ であつた。

【0027】前記実施例(1)記載のネットに替え、複合成分が、該実施例(2)の極細繊維不織布に使用した物と同じランダムコポリマー(鞘)/前記実施例(1)のネットの芯成分に使用した物と同じポリプロピレン(芯)で、複合比が鞘40/芯60 (重量比)で、織度や経緯の繊維密度が前記実施例(1)に同じである物を使用した。但しテンター型加熱機による加熱温度を $145^{\circ}C$ とした。

【0028】ネット/不織布/ネットの三層に積層し、前記実施例(1)同様に、スルーエアー型加熱機を用い温度 $145^{\circ}C$ で10秒間加熱後、直ちに温度 $30^{\circ}C$ のカレンダーロールで処理し、不織布とネットが熱融着した濾材を得た。

【0029】この濾材を、前記実施例(1)同様に、ひだ折り加工し、更に円筒状の濾材に加工した。ひだ折り加工前の濾材、及び円筒状濾材の物性、濾過性能等を表1に示す。この濾材は外形 $70mm$ のひだ折りなしの物に比べ、表面積が約9.1倍増加した。表1より、本発明の濾材は、加熱後の最大孔径変化率が0%であり加熱に対する孔径安定性がよく、しかもひだ折り加工後の物は濾過精度が $1.0\mu m$ とよい事が判る。

#### 【0030】実施例3

MFR43 ( $g/10分$ 、 $190^{\circ}C$ )の高密度ポリエチレンを鞘成分とし、固有粘度 $0.60$ 、融点 $253^{\circ}C$ のポリエチレンテレフタレートを芯成分とし、孔径 $0.3mm$ 、孔数501の鞘芯型メルトブロー口金より複合メルトブロー紡糸した。紡糸条件は、複合比が40 (鞘)/60 (芯) (重量比)、紡糸温度が高密度ポリエチレンを $260^{\circ}C$ 、ポリエチレンテレフタレートを $280^{\circ}C$ とし、総吐出量 $120g/分$ の条件で押出し、紡糸孔から吐出された繊維を、温度 $385^{\circ}C$ の空気を圧力 $1.6kg/cm^2$  Gで導入し、噴出気体吸引装置付きのコンベアーネット上に吹き付けた。該熱融着性極細複合繊維ウェブは、繊維径が $3.8\mu m$ であつた。このウェブをスルーエアー型加熱機を用い、温度 $145^{\circ}C$ で10秒間加熱し、繊維の交点が熱融着した目付け $100g/m^2$ の不織布を得た。

【0031】前記実施例(1)記載のネットに替え、複合成分が、該実施例(3)の極細繊維不織布に使用した物と同じ高密度ポリエチレン(鞘)/前記実施例(1)

のネットの芯成分に使用した物と同じポリプロピレン(芯)で、複合比が60(鞘)/40(芯)(重量比)で、織度500d/fの熱融着性複合モノフィラメントを、経緯共11×11本/25mmの織り密度で平織布を織製し、テンター型加熱機を用い温度145℃で加熱し、繊維の交点が熱融着したネットを用いた。

【0032】ネット/不織布/ネットの三層の物を、前記実施例(1)同様に、スルーエア型加熱機を用い温度145℃で10秒間加熱後、直ちに温度30℃のカレンダーロールで処理し、不織布とネットが熱融着した濾材を得た。

【0033】この濾材を、前記実施例(1)同様に、ひだ折り加工し、更に円筒状の濾材に加工した。この濾材の物性、濾過性能等を表1に示す。この濾材は外形70mmのひだ折りなしの物に比べ、表面積が約9.1倍増加した。表1より、本発明の濾材は、加熱後の最大孔径変化率が1.8%であり加熱に対する孔径安定性が良く、しかもひだ折り加工後の物は濾過精度が8.3μmとよい物である事が判る。

【0034】比較例1

MFR120(g/10分、230℃)、融点163℃のポリプロピレンを、孔径0.3mm、孔数501のレギュラー繊維用メルトブロー用紡糸口金より、メルトブロー紡糸した。紡糸条件は、紡糸温度が280℃で、吐出量が120g/分の条件で押出し、紡糸孔から吐出された繊維を、温度360℃の空気を圧力1.3kg/cm<sup>2</sup>Gで導入し、実施例(1)と同じ噴出気体吸引装置付きのコンベアーネット上に吹き付けた。該極細レギュラー繊維ウェブは、繊維径が2.6μmであつた。このウェブを実施例(1)と同じスルーエア型加熱機を用い、温度145℃で10秒間加熱し、目付け101g/m<sup>2</sup>の不織布を得た。

【0035】前記実施例(1)で使用したネットと上記不織布とを、ネット/不織布/ネットの三層状に積層し、スルーエア型加熱機を用い、温度145℃で10秒間処理し、不織布とネットが熱融着した濾材を得た。この濾材を、前記実施例(1)同様に、ひだ折り加工後、更に円筒状の濾材に加工した。この濾材の物性、濾過性能等を表1に示す。この濾材は外形70mmのひだ折りなしの物に比べ、表面積が約9.1倍増加した。表1より、比較例(1)の濾材は、極細繊維の径が実施例(1)の物より細いが、加熱後の最大孔径変化率が20%以上であり加熱により目開きし孔径安定性が劣る事が判る。しかもひだ折り加工後の物は濾過精度が13.5μmであり、実施例(1)の物より、加熱に対する孔径安定性及び濾過精度の何れも悪い濾材である事が判る。

【0036】比較例2

前記比較例(1)と同じ不織布及び前記実施例(1)と同じネットを用い、ネット/不織布/ネットの三層状に積層した。該積層物を、スルーエア型加熱機を用い、

温度145℃で10秒間処理し、その後直ちに温度30℃のカレンダーロールで処理し、不織布とネットが熱融着した濾材を得た。この濾材を、前記実施例(1)同様に、ひだ折り加工後、更に円筒状の濾材に加工した。この濾材は外形70mmのひだ折りなしの物に比べ、表面積が約9.1倍増加した。表1より、比較例(2)の濾材は、極細繊維の径が実施例(1)の物より細いが、加熱後の最大孔径変化率が20%以上であり加熱により目開きし孔径安定性が悪く、しかもひだ折り加工後の物は濾過精度が11.6μmであり、実施例(1)の物より悪い濾材である事が判る。

【0037】比較例3

前記比較例(1)において、極細繊維ウェブを、スルーエア型加熱機で、温度145℃で10秒間加熱後直ちに温度140℃のカレンダーロールで処理して得た、目付け103g/m<sup>2</sup>の不織布と、前記実施例(1)と同じネットを用い、ネット/不織布/ネットの三層状に積層した。該積層物を、スルーエア型加熱機を用い、温度145℃で10秒間処理し、その後直ちに温度140℃のカレンダーロールで処理し、不織布とネットが熱融着した濾材を得た。この濾材を、前記実施例(1)同様に、ひだ折り加工後、更に円筒状の濾材に加工した。この濾材は外形70mmのひだ折りなしの物に比べ、表面積が約9.1倍増加した。表1より、比較例(3)の濾材は、極細繊維の径が実施例(1)の物より細いが、加熱後の最大孔径変化率が20%以上であり加熱により目開きし孔径安定性が悪く、しかもひだ折り加工後の物は濾過精度が8.3μmであり、実施例(1)の物より悪い濾材である事が判る。

【0038】比較例4

前記比較例(1)において、極細繊維ウェブを、凸部面積12%のエンボスロールとフラットロールとを用い温度145℃で処理して得た、目付け101g/m<sup>2</sup>の不織布と、前記実施例(1)と同じネットを用い、ネット/不織布/ネットの三層状に積層した。該積層物を、カレンダーロールを用い温度145℃で処理し、不織布とネットが熱融着した濾材を得た。この濾材を、前記実施例(1)同様に、ひだ折り加工後、更に円筒状の濾材に加工した。この濾材は外形70mmのひだ折りなしの物に比べ、表面積が約9.1倍増加した。表1より、比較例(3)の濾材は、極細繊維の径が実施例(1)の物より細いが、加熱後の最大孔径変化率が20%以上であり加熱により目開きし孔径安定性が悪く、しかもひだ折り加工後の物は濾過精度が10.1μmであり、実施例(1)の物より悪い濾材である事が判る。

【0039】実施例4

前記実施例(2)で得た複合メルトブロー法極細繊維ウェブを、スルーエア型加熱機を用い、温度145℃で10秒間処理し、その後直ちに温度140℃のカレンダーロールで処理し繊維の交点が熱融着した目付け104

$g/m^2$ の不織布と、前記実施例(2)のネットとを用い、ネット／不織布／ネットの三層状に積層した。該積層物を、カレンダーロールを用い温度 $138^{\circ}C$ で処理し、不織布とネットが熱融着した濾材を得た。この濾材を、前記実施例(1)同様に、ひだ折り加工後、更に円筒状の濾材に加工した。この濾材は外形 $70mm$ のひだ折りなしの物に較べ、表面積が約 $9.1$ 倍増加した。表1より、実施例(4)の濾材は、加熱後の最大孔径変化率が $0\%$ であり孔径安定性が良く、ひだ折り加工後の物は濾過精度が $0.8\mu m$ とよい物である事が判る。

#### 【0040】実施例5

前記実施例(1)で得た目付け $99g/m^2$ の熱融着した不織布と、前記実施例(3)で得たネットとを用い、ネット／不織布／ネットの三層状に積層した。該積層物を、スルーエア型加熱機を用い、温度 $140^{\circ}C$ で $10$ 秒間処理し、ネットと不織布が熱融着した濾材を得た。この濾材を、前記実施例(1)同様に、ひだ折り加工後、更に円筒状の濾材に加工した。この濾材は外形 $70mm$ のひだ折りなしの物に較べ、表面積が約 $9.1$ 倍増加した。表1より、実施例(5)の濾材は、加熱後の最大孔径変化率が $0\%$ であり良く、しかもひだ折り加工後の物は濾過精度が $5.6\mu m$ とよい物である事が判る。

#### 【0041】実施例6

前記実施例(1)で得た複合メルトブロー法極細繊維ウェブを、温度 $130^{\circ}C$ のカレンダーロールで処理し、目付け $103g/m^2$ の熱融着不織布を得た。該不織布と前記実施例(1)で得たネットとを用い、ネット／不織布／ネットの三層状に積層した。該積層物を、カレンダーロールを用い、温度 $120^{\circ}C$ で処理し、ネットと不織布が熱融着した濾材を得た。この濾材を、前記実施例(1)同様に、ひだ折り加工後、更に円筒状の濾材に加工した。この濾材は外形 $70mm$ のひだ折りなしの物に

較べ、表面積が約 $9.1$ 倍増加した。表1より、実施例(6)の濾材は、加熱後の最大孔径変化率が $20\%$ 以下であり孔径安定性が良く、しかもひだ折り加工後の物は濾過精度が $6.8\mu m$ と良い物である事が判る。

#### 【0042】実施例7

前記実施例(1)で得た、不織布とネットが熱融着した濾材を、アース電極上に直接載せ、その上部の放電電極から $14kV/cm$ の直流電圧を印加した高電界中で $20$ 秒間処理し、エレクトレット化した濾材を得た。該濾材を $30cm \times 30cm$ の大きさに切り取り、人の出入の多い事務所のテーブル上に置き浮遊塵を該濾材に自然吸着させた、2箇月後、濾材表面の汚れ具合を、JIS-L0805規定の汚染用グレースケール(1級：汚染が大、5級：汚染が小)で判定したところ $2.5$ 級であつた。一方エレクトレット化しない前記実施例(1)で得た濾材も同時に汚れ具合を観察したところ、 $4.5$ 級であつた。

#### 【0043】

【発明の効果】本発明の濾材は、極細繊維不織布と、モノフィラメント製ネットのそれぞれの複合繊維を熱融着しているので、加熱しても孔径変化率が小さい。このため加熱滅菌や、高温濾過、モーター振動近接部で使用しても、高精度の濾過を安定して行うことができ、長時間安定して使用することができた。又、この濾材は、ひだ折りや凹凸状等の加工ができた。又、該ひだ折り加工された濾材は、前記効果に加え、更に表面積が多いので濾過ライフが長いという効果があつた。又、不織布のウェブとして、複合メルトブロー法ウェブを用いた物は繊維に帯電防止剤等の仕上げ剤が付着していないので、食品分野の精密濾過用の濾材等としても使用出来た。

#### 【0044】

【表1】



No	ウ ェ ブ		不織布 目付 g/m <sup>2</sup>	濾材 (加熱前)		濾 材 (加熱後)			濾過性能 (ひだ折)	
	種 類	繊維径		引張強力	最大孔径	最大孔径	変化率%	通気度	濾過精度	圧力損失
実施例1	複 合	2.7	99	31.1	24	25	4	36	4.0	0.04
実施例2	複 合	1.3	102	24.5	9	9	0	12	1.0	0.05
実施例3	複 合	3.8	100	36.2	56	57	1.8	86.6	8.3	0.03
比較例1	レギュラ	2.6	102	26.6	88	109	23.9	67.2	13.5	0.01
比較例2	レギュラ	2.6	102	27.5	46	61	32.6	50.8	11.6	0.01
比較例3	レギュラ	2.6	103	30.0	26	32	23.1	45	8.3	0.02
比較例4	レギュラ	2.6	101	25.3	29	40	37.9	37	10.1	0.01
実施例4	複 合	1.3	104	28.7	3.7	3.7	0	0.9	0.8	0.08
実施例5	複 合	2.7	99	29.8	29	29	0	40.0	5.6	0.03
実施例6	複 合	2.7	103	32.7	15	16	6.7	19.8	1.6	0.06

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

識別記号

8925-4D

F I

B01D 29/06

A